©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Beiträge zur Sedimentpetrographie der Grazer Umgebung XXIII.

Petrographie der Schotter aus der Würmterrasse von Stocking

Von Josef Hanselmayer, Graz

Aus dem Institut für Mineralogie und technische Geologie der Technischen Hochschule in Graz

Mit 5 Abbildungen auf 2 Tafeln

(Vorgelegt in der Sitzung am 9. Oktober 1964)

		Seite
I.	Einleitung	277
II.	Geröllgrößen. Siebanalyse	278
III.	Petrographische Zusammensetzung einer Schotterprobe	280
IV.	Physiographie ausgewählter Gerölle	282
V.	Übersicht über den gesamten Gesteinsbestand	293
VI.	Einige Herkunftsfragen	295
VII.	Zusammenfassung	297

I. Einleitung

Über die Petrographie steirischer Schotter aus Würmterrassen wurden bisher zwei Studien veröffentlicht: Hanselmayer 1962 (Graz, Don-Bosko) und 1963 (Friesach-Gratkorn).

Im Gesteinsbestand ergab sich für diese zwei Örtlichkeiten relativ gute Übereinstimmung mit Ausnahme geringerer Verschiedenheiten, welche z. T., wie z. B. die Zunahme diabasischer Grünschiefer in Friesach-Gratkorn, auf lokale Lieferungseinflüsse zurückzuführen sind. In beiden Würmakkumulationen sind Granitoide und karbonatische Gesteine gegenüber den anderen sowohl prozent- als auch gewichtsmäßig beachtlich in Vormacht. Dann folgen in Abstand Amphibolite, Restquarze und quarzitische Gesteine. Alles übrige tritt diesen gegenüber zu-

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

rück. Nicht gefunden wurden braune bis violettrote Quarzporphyre, Hornsteine, Serpentinite vom Typus Kraubath, tiefgrüne Porphyroide und Nephrite. — Nach einer Diskussion über Herkunftsfragen wurden charakteristische Unterschiede zu untersuchten Pannonschottern der Mittelsteiermark tabellarisch dargestellt.

Die Würmterrassen setzen sich von Graz murabwärts fort. Südlich Wildon, im Leibnitzer-Feld, sind sie auf der Westseite breiter entwickelt, auf der Ostseite bilden sie einen schmäleren Saum von Stocking über Gabersdorf nach Wagendorf, wo sie enden.

Der untersuchte künstliche Aufschluß befindet sich 200 m nordwestlich des Schlosses Finkenegg, in der Gemeinde Stocking, OSO von Wildon. Die Schottergrube ist 55 × 24 m groß, die Abbauhöhe beträgt 4 m. Man sieht die Einschlichtung der Geschiebe und Gerölle, aber kaum eine Rhythmik. Auch das Konzentrationsverhältnis Gerölle zu Feinmaterial ändert sich nicht auffällig. Die obersten Lagen unter dem Humus enthalten neben relativ angereichertem Kleinschotter vereinzelt auch große Gerölle.

Es fanden mehrere Begehungen statt, bei denen der Gesteinsbestand studiert und auch eine Probe für die Siebanalyse entnommen wurde. Ein Großteil der Gerölle konnte mit freiem Auge oder mit Lupe schon im Felde bestimmt werden. Von fraglichen Typen wurden Splitterpräparate oder Pulverpräparate oder Dünnschliffe hergestellt. Die Physiographie einiger Gerölle, deren Gesteinscharakter an Ort nicht sicher oder gar nicht festgestellt werden konnte, aber auch von Gesteinen, von deren Vorhandensein als Anstehendes im möglichen Liefergebiet nichts bekannt ist, wird etwas ausführlicher geboten, um für spätere Zeiten Vergleichsmaterial zur Verfügung zu haben.

Diese Studie soll zeigen, welcher Gesteinsbestand vorliegt und inwieweit sich dieser in den Würmterrassen murabwärts ändert. Andererseits soll auch ersichtlich gemacht werden, ob die aufgezeigten Unterschiede gegenüber den Pannonschottern (HANSELMAYER 1962: 75) eine Bestätigung erfahren.

II. Geröllgrößen. Siebanalyse

Dem Verfasser erscheint es wichtig, auch kurz über die größten Gerölle zu berichten. Das vereinzelte Auftreten und das Vorkommen nur in einem Horizont (unter der Humusdecke) ist bemerkenswert.

Leithakalk, uneben-plattig, 35 × 30 × 4 cm.
Graugelber Quarzit des Hochkristallins, undeutlich lagig, kantiger Stengel, 30 × 9 × 8 cm.
Glimmerquarzit, graugelb, 28 × 15 × 13 cm.
Plagioklasamphibolit, flaserig, 24 × 13 × 12 cm.
Granatamphibolit, feinkörnig, lagig, stengelig, 22 × 8 × 7 cm.

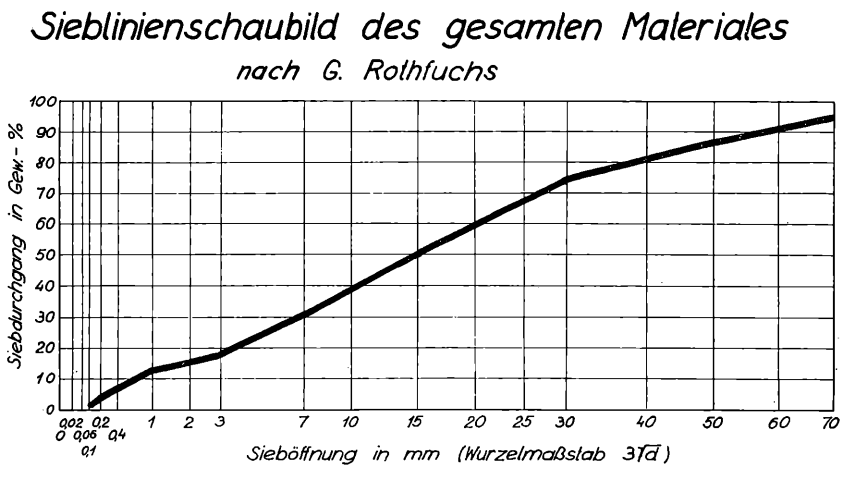
Glimmerquarzit mit pegmatitischen Injektionen, 23 × 15 × 10 cm.
Feldspat-führender Glimmerquarzit, kantig-stengelig, 22 × 10 × 9 cm.
Heller Biotitgranit, 20 × 11 × 9 cm.
Schörlpegmatit, 18 × 12 × 7 cm, Schörlstengel-Ø bis 1 cm.
Schörlpegmatit, 17 × 10 × 7 cm.
Kalkstein, dicht, hellgrau, 16 × 8 × 6 cm.

Die Leithakalkblöcke stammen aus der unmittelbaren Umgebung, entweder vom Aframberg oder vom Kollischberg. Ihre Größe ist daher selbstverständlich. Die übrigen Gerölle stammen fast durchwegs aus dem Gleinalpenbereich. Der Transportweg ist z. B. aus dem Übelbachtal nur 60—70 km. Unerwartet ist das Vorkommen so großer (Ø bis 16 cm, mehrere haben Ø von 10 bis 12 cm) dichter Kalksteine, welche im Mesozoikum der Nördlichen Kalkalpen ihre Heimat haben. Nach einem so langen Transportweg (100—150 km) sind solche Größen erstaunlich. Unter diesen großen Kalksteingeröllen befand sich nicht eines, das man auf paläozoische Formationen beziehen könnte.

Die Siebanalyse wurde an der Techn. Versuchs- und Forschungsanstalt der TH in Graz durchgeführt. Herrn Prof. Dr. O. Blümel sei für die Bekanntgabe der Ergebnisse herzlichst gedankt. Methode: Trockensiebung. Für Korngrößen über 1 mm wurden Lochsiebe, für solche unter 1 mm Maschensiebe verwendet.

Körnungsverteilung

Sedimente aus der Schottergrube Stocking bei Wildon.
(Material = Schotter + Sand = 69,43 kg)



©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Siebanalyse:

Sieböffnung in mm:	Durchgang durch die Siebe:	Sieböffnung in mm:	Durchgang durch die Siebe:
70	94,5 Gew.-%	3	17,9 Gew.-%
50	86,5 Gew.-%	1	11,7 Gew.-%
30	73,5 Gew.-%	0,2	4,4 Gew.-%
15	50,0 Gew.-%	0,09	2,1 Gew.-%
7	30,2 Gew.-%		

III. Petrographische Zusammensetzung einer Schotterprobe

Aus der östlichen Schottergrubenwand wurden ohne jede Auslese 69,43 kg Material (Schotter und Sand) entnommen. Nach der Siebung bestimmte der Verfasser jedes einzelne Gerölle bzw. Geschiebe der Fraktionen mit Ø über 30 mm.

1. Fraktion: Geröll-Ø über 70 mm

	Stück	dkg	Gew.-%
Aplitgranit, mittelkörnig, zur Hälfte biotitreicher feinstschuppiger Schiefergneis	1	24	6,3
Aplitgranit-Migmatit, mittelkörnig, mit glimmerschieferigen Paläosomfetzen	1	53	14,0
Gneisgranit, mittelkörnig, flaserig, reichlich Mikroklin-führend, größter Ø = 138 mm	1	89	23,4
Granodioritischer Gneis, feinkörnig, feinlagig, reichlich „Katzengold"-Schüppchen, im Übergang zu „Geschiebeleiche". Ø = 154 mm	1	116	30,5
Streifiger migmatischer Gneis, die hellen Streifen auffallend grobkörnig. Ø = 142 mm	1	98	25,8
	5	380	100,0

2. Fraktion: Geröll-Ø von 50 bis 70 mm

	Stück	dkg	Gew.-%
Aplitgranit, feinkörnig	1	7	1,3
Gneisgranodiorit	2	32	5,7
Gneisgranit, migmatisch, mittelkörnig, Übergang zu „Geschiebeleiche"	1	28	5,0
Gneis	1	7	1,3
Augengneise, kleinaugig	3	61	11,0
Streifenmigmatite mit amphibolitischem Paläosom, in einem Falle biotitisiert	4	105	18,8
Pegmatite: Mit Schörl (1), mit Schörl und Mn-reichen Granaten (1), undeutlich schriftgranitisch (2)	4	76	13,6
Pegmatitische Breschen, kleinzerkörnt	2	37	6,6
Porphyroid, hellgraugrünlich, Walze, L = 146 mm.	1	44	8,0
Ankeritquarzit	1	12	2,2
Feinsandsteine, grau, paläozoisch	3	29	5,2
Sandstein, grau, mit bis 1 cm großen Limonitnestern mit Resten von Ankerit (und/oder Siderit?)	1	8	1,4

Konglomerat mit Quarz, roten Sandstein- und Schiefergeröllchen (⌀ bis 12 mm), Zement primär pyritreich	1	26	4,7
Quarzfelse mit grünlichen Schieferfetzen	3	68	12,2
Quarzlage aus Muskowit-Glimmerschiefer	1	17	3,0
	29	557	100,0

3. Fraktion: Geröll-Ø von 30 bis 50 mm

	Stück	dkg	Gew.-%
Aplitgranite	9	49	5,4
Biotitgranite	2	21	2,3
Gneisgranite, 1 mit 7 Vol.-% Almandin	2	15	1,7
Granodioritischer Gneis	1	4	0,5
Helle Gneise im allgemeinen	14	59	6,5
Lagengneis mit Aplitlagen wechselnd mit biotitreichen Zwischenschaltungen	1	7	0,8
Schiefergneise, z. T. kleinaugig	8	42	4,7
Injizierte Schiefergneise mit Schwärmen von Albitkristallkörnern (⌀ = bis 2–4 mm)	3	15	1,7
Pegmatite, einer granatführend	6	36	4,0
Amphibolite, massig oder lagig, ± Granat, einer ossipitisch, einer biotitführend	10	53	5,9
Epidosit, hell gelbgrün	1	7	0,8
Gemeiner Glimmerschiefer	1	5	0,5
Zweiglimmerschiefer	1	7	0,8
Granatglimmerschiefer	4	18	2,0
Phyllitische Schiefer mit Quarzschwielen	5	31	3,4
Serizitschiefer, ehemals karbonatführend	1	2	0,2
Lydit	1	5	0,5
Glimmerquarzite des Kristallins	3	23	2,5
Serizitquarzit	1	13	1,4
Grauwackenquarzite	7	47	5,2
Ankerit(Siderit?)-Quarzit	1	2	0,2
Semmeringquarzite, hellgraugrünlich	7	34	3,8
Ockeriger Sandstein mit kalzitischem Zement (pal.)	1	3	0,3
Grauer Sandstein (pal.)	1	3	0,3
Sandsteine, violett und graugrünlich (Werfener)	5	36	4,0
Dolomitischer Sandstein (pal.)	1	3	0,3
Ungleichkörniger Quarzsandstein (pal.)	1	4	0,4
Tonsandstein, gelb, weich, porös	1	5	0,5
Sandmergel, graugrün	1	12	1,3
Konglomerate, nicht kalkig	3	13	1,4
Kalksteine, feinkörnig, hellgrau, gelblich	3	12	1,3
Kalkstein, feinstkörnig, graurot	1	2	0,2
Kalksteine, dicht, massig, hellgrau, grau, dunkelgrau, gelblich, hellbräunlich	22	119	13,2
Kalksteine, dicht, lagig, grau	2	24	2,7
Dolomite, hellgrau, grau	11	51	5,7
Restquarzfelse, drei mit Ankeritresten	26	122	13,6
	168	904	100,0

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

IV. Physiographie ausgewählter Gerölle

1. Massiger Zweiglimmergranit (Tauerngranitfazies)
2. Flaseriger, diaphthoritischer Granat-Plagioklasamphibolit
3. Gelbgrüner Antigoritit
4. Graugrüner Antigoritit
5. Diabasischer Metatuffit
6. Polymikter diabasischer Tuffit
7. Massiger graugrüner Porphyroid
8. Massiger graugrüner Porphyroid, hellfärbiger
9. Hellgelblichgrüner Serizitporphyroid
10. Epidotquarzit
11. Ankeritquarzit
12. Ankerit-Serizitschiefer

1. Massiger Zweiglimmergranit

mit zart rosaroten Feldspäten

Gerölle: 105 × 70 × 64 mm, massig, sehr hell, mit kleinen Biotitschuppen, Prochlorit- und Muskowitkorngruppen. Feldspäte zart rosarot. U. d. M. (Schnitt normal ac):

Quarz: Ø meist 0,01—0,16 mm, Übergang von Pflasterquarz zu Zahnquarz. In Plagioklas und in Perthit wenig Tropfenquarz.

Feldspäte: Ø bis 3 mm. Plagioklas zu KNaF = 3:1. Albit mit 8—10% An und Oligoklas mit 20% An, meist enge Lamellierung nach dem Albitgesetz, manche Körner mit breiten abständigen Lamellen, sehr schwache Fülle von Klinozoisit und Muskowit, auch relativ grobe Muskowiteinschlüsse.

Mikroklin, Teile der Körner mit typischer Gitterung, xenomorph begrenzt, mit Einschluß von Plagioklas.

Mikroklin-Kryptoperthit, Übergang zu Faserperthit, korrodiert Quarz als Einschluß und anliegende Plagioklase.

Biotit: X = sehr hell gelbbraun, YZ = tiefbraun, Ø um 0,05 mm, sehr fein zerschuppt, immer in Schuppengruppen.

Prochlorit: Optisch negativ, X = hellgelb, YZ = tiefgrün, schwach anomal, Ø bis 0,16—0,24 mm.

Muskowit breittafelig, Ø bis 0,2 × 0,35 mm. Klinozoisit mit Ø bis 0,1 mm. Granat unregelmäßig begrenzt, Ø bis 0,8 × 0,2 mm.

Mineralaggregate: a) Entweder Häufchen von Prochlorit mit Resten von Biotit und etwas Muskowit, oder
b) nur Prochlorit mit Muskowit. In allen auch ein wenig Ilmenit, in manchen Klinozoisit und vereinzelt schörlartiger Turmalin.

Struktur granoblastisch und lepidoblastisch. Kristallisationsfolge: Ältest sind Granat und Biotit. Neben letzterem wächst Klinozoisit. Es folgt Protoklase. Hierauf Umbildung von Biotit in Prochlorit und Muskowitwachstum. Dann wächst Muskowit allein und wird lokal randlich deformiert. Diese zweite Protoklase ergreift auch die Klinozoisitkörner und den Prochlorit. Hierauf folgt Kristallisation der Oligoklase, welche Muskowit korrodieren und Muskowitfetzchen einschließen, ebenso kleine Klinozoisite. Hierauf folgt die Albitkristallisation, welcher Oligoklas umwächst und einzelne einschlußfreie Körner bildet. Mit und nach der Albitkristallisation wächst Mikroklin unter Korrosion von Plagioklas und Quarz. Der Einschlußquarz stammt aus einem Paläosom. Die Hauptausscheidungsphase der Quarze folgt als letztes, auf Mikroklin in Form von Zahnquarzgewebe.

Schieferung ist nicht zu sehen. Tauerngranitfazies.

2. Flaseriger, diaphthoritischer Granat-Plagioklasamphibolit

Gerölle: 60 × 48 × 35 mm, flaserig graugrün und hellgrauweiß, mit braunen, weißbehöften Flecken von Granat (Ø bis 10 mm).

U. d. M.:

Quarz: Zahnquarz und Pflasterquarz, Ø häufig 0,3—0,6 mm, vereinzelt bis 0,9 mm.

Albit, z. T. scharf lamelliert nach dem Albit- und Periklingesetz, Ø wie bei Quarz, ohne Fülle, regeneriertes Plagioklaspflaster.

Gemeine grüne Hornblende: X = lichtgraugelb, Y = grün, Z = blaugrün, Z: c = 18—19°, keine reliktische Pigmentierung, z. T. chloritisiert, Einschlüsse: Tropfenquarz, Rutil, Ilmenit. Ø bis 1,0 mm.

Biotit: X = hellgelb, YZ = tiefbraun, Einzelschuppen, Ø bis 0,6 mm, auch in Verwachsung mit Chlorit und Hornblende.

Prochlorit, optisch positiv, Z = hellgelb, YX = tiefgrasgrün, Polarisationsfarbe = anomal blauviolett. Ø bis 0,7 × 0,14 mm.

Gemeiner Almandin, zertrümmert, die Trümmer rotiert und außerdem peripher und auf Rissen in Chlorit und Biotit umgewandelt. Einschlüsse: wenig Quarz, Plagioklas, Ilmenit. Mit Albithof.

Ilmenit, Rutil mit Ilmenitrinde, Zirkon mit pleochroitischem Hof in Hornblende, vereinzelt Apatit.

Textur: flaserig-schieferig, Struktur blastisch. Nachkristallin durchbewegt und diaphthoritisch ausgeheilt. An der Diaphthorese

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

beteiligen sich Prochlorit und kleine Mengen von Biotit als Verdränger von Hornblende und von Granat. Im Mineralbestand fällt auf, daß der Plagioklas albitisch ist und Epidot oder Klinozoisit in diesem Gestein fehlen. Dieser Plagioklasamphibolit ist gewissen Orthoamphiboliten der Gleinalpe ähnlich, aber unähnlich den von dort beschriebenen Paraamphiboliten. Auch mit den Radegunder Paraamphiboliten ist keine Parallele möglich.

3. Gelbgrüner Antigoritit,

feinschuppig, homogen, mit Schwärmen von Magnetit-umrindeten Chromiten.

Geschiebe: 88 × 62 × 18 mm, gelbgrün, mit deutlicher Erzpunktierung. Erz-Ø bis 1 mm.

U. d. M.:

Der Antigoritfilz ist feinschuppig, ohne Größenklassierung der Schuppen, Antigorite um 0,08 × 0,008 mm. Lichtbrechung > 1,53. Doppelbrechung = 0,011. Spaltung nach der Basis deutlich. Normale Polarisationsfarbe bei 0,02 mm Schliffdicke lichtgrau. Diese Eigenschaften treffen auch für den Antigorit des folgenden Gesteinsmusters zu. Man sieht eine „Gitterung" durch zwei Scharen von Antigoritlamellen, welche sich schneiden. Oft ausgeprägte Fächerformen, hie und da auch Mottenflügelformen und Schmetterlingsformen.

Pennin selten: Farblos mit optisch positivem Kern, mit dünner Übergangsschale (Doppelbrechung = 0) und optisch negativer Rinde. Kern anomal braun polarisierend, Rinde anomal blau. Korn-Ø z. B. 0,32 × 0,08 mm. Auf den (001)-Flächen dieses Pennins wachsen Antigoritblätter oft so auf, daß (001) des Antigorit annähernd senkrecht zu (001) des Pennins ist.

Karbonat wenig und klein, nicht näher bestimmbar.

Chromit, Ø bis 1 mm, mit braun durchscheinenden Stellen oder braun durchscheinendem Kern, umrindet von Magnetit. Vgl. Friedrich 1954, Abb. 33, 34, und 1959, Abb. 7. Siehe hier Abb. 2. Ein Teil der Magnetite ist dendritisch entwickelt.

Der Unterschied in der Reflexion (Chromit-Magnetit) aus dem Dünnschliff ist bei Abblenden des durchfallenden Lichtes schon im Tageslicht merkbar, allerdings sehr schwach. Man kann diesen Unterschied aber wesentlich verstärken, indem man das Tageslicht durch ein gelbes oder rotes Glas fallen läßt. Auch bei grünem Glas ist der Effekt noch deutlich.

Limonit durchtränkt lokal Gewebepartien und erscheint gelbbraun mit starker Doppelbrechung.

4. Graugrüner Antigoritit
mit grüngelben Pseudomorphosen nach Pyroxen.

Geschiebe keilförmig, 94 × 56 bis 24 × 23 mm. In einem graugrünem Gewebe, in dem man eine Erzdurchstäubung wahrnehmen kann, schweben verhältnismäßig große (Ø bis 5—20 mm) grüngelbe Pseudomorphosen mit stumpfem Glanz; z. T. mit deutlichen Kristallumrissen, aber deformiert.

U. d. M.:

1. Der graugrüne Gewebeteil besteht aus einem relativ groben Antigoritgewebe. Individuen bis 0,24 × 0,04 mm. In günstigen Schnitten sieht man die Antigoritlamellen nach zwei aufeinander senkrechten Richtungen in Scharen geordnet, so daß der Eindruck eines Gitters erweckt wird (Gitterserpentin). Typische Mottenflügelformen sieht man nur vereinzelt. Auch Fächerformen treten nicht auffällig hervor, sind aber, ebenso wie die Schmetterlingsformen, vorhanden.

Diese Grobantigoritgewebeteile werden von Magnetit durchwachsen. Es handelt sich um Zwickelfüllungen zwischen Antigoritblättern, so daß die Eigenform des Erzes nicht zum Ausdruck kommt (siehe Abb. 3a). Der Erzanteil ist in solchen Gewebebereichen verhältnismäßig hoch. In den dichtest mit Magnetit beschickten Partien werden 15 Vol.-% Erz erreicht. Aber an mehreren Stellen ist das Erz so dicht gedrängt, daß es den Anschein bekommt, es seien einheitlich große Gitterkristalle, durchwachsen von den Antigoritlamellen.

2. Grüngelbe Gewebeteile: Diese schon am Gerölle auffällig hervortretenden Gewebepartien sind gegen das Grobantigoritgewebe nicht ganz scharf, aber doch deutlich abgegrenzt. Sie sind praktisch erzfrei und bestehen ebenfalls aus Antigorit. Aber die Individuen sind viel kleiner (siehe Abb. 3b, rechts) mit Ø bis zu 0,08 × 0,01 mm. Die gitterähnliche Aggregierung ist meist deutlich. Zarte Mottenflügelformen sind ziemlich häufig. Alle diese hellen Flecken sind gleich gebaut, von gleicher Feinheit, mit gleichem Antigoritmaterial (Feinantigorit).

Bezieht man diese hellen Flecken („Einsprenglinge") auf Pseudomorphosen, so muß man gleichzeitig hervorheben, daß das Mineral, nach welchem pseudomorphosiert worden ist, deformiert wurde. Während für die Grobantigoritfelder wahrscheinlich Herkunft aus einem Olivingewebe vorliegt, muß man sich hier entscheiden, ob diese deformierten Pseudomorphosen, welche jetzt Antigorit sind, von rhombischen oder monoklinen Pyroxenen

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

oder schon von bastitischen Pseudomorphosen derselben herstammen. Nachdem ein Ca-Mineral in diesem Antigoritit nicht vorhanden ist (weder Karbonat noch etwa Hornblende), dürften die Pseudomorphosen am ehesten noch auf Bastite zu beziehen sein. Ob diese aber von Diallag oder von einem rhombischen Pyroxen herstammen, ist nicht mehr zu entscheiden. Es ist aber bezeichnend, daß der original faserige Bastit hier nicht mehr zu beobachten ist, sondern ersetzt erscheint durch feinstblätterigen, aber auch gitterförmig angeordneten Antigorit.

5. Diabasischer Metatuffit

Gerölle: 95 × 50 × 38 mm, graugrün mit zahlreichen dunkelgrünen Chloritpseudomorphosen (Ø bis 5 mm) und gelbgrünen Epidotpseudomorphosen (Ø bis 3 mm). Auch am Handstück stengelig-prismatische Gestalt der Pseudomorphosen (besonders der dunkelgrünen) gut erkennbar. Man sieht auch dünne (1 mm und darunter) nicht durchgehende Epidotkornflasern parallel zu s.

Einsprenglinge: Zweierlei Art von Pseudomorphosen.

a) Die eine Art ist aus einem Filz von Prochlorit (Z = fast farblos, YX = bläulichgrün, optisch positiv, Polarisationsfarbe = anomal bronze) aufgebaut, mit etwas Magnetit und Hämatit, selten Epidot, aber kein Titaneisen und kein Calcit.

b) Die zweite Art besteht aus Epidotkornhaufen (Korn-Ø bis 0,03—0,08 mm) mit wenig Calcit. Nur in diesen Pseudomorphosen sieht man bei einigen ein Untergrundmosaik (ohne Zwillingslamellierung, ohne Einschlüsse) durchschimmern. Solche Pseudomorphosen könnten der äußeren Form nach auf Plagioklas bezogen werden.

Es handelt sich bei a und b um ursprünglich dickstengelige oder prismatische Mineralien, von denen die chloritischen Pseudomorphosen auf einen ehemaligen Pyroxen oder auf eine Hornblende bezogen werden können, die Pseudomorphosen mit Epidot auf Plagioklasverdrängung.

Das Grundgewebe ist lagig und besteht aus Chlorit, Epidot, Leukoxen, etwas Quarz, ± Feldspat (nicht bestimmbar) und Calcit (alle mit Ø um 0,03—0,05 mm). Der Anteil der Mineralien in den Lagen variiert, so daß es z. B. fast reine Epidotlagen gibt.

Das Lagengefüge mit seinem Reichtum an Calcit spricht für primär tuffitischen Charakter und nicht für eine umgewandelte Diabaslava. Ebenso spricht dafür der Reichtum an Epidot in den Pseudomorphosen und im Grundgewebe.

Tuffit im Übergang zu einem kristallinen Schiefer. Die chloritischen Pseudomorphosen sehen so aus wie die Pseudomorphosen nach Pyroxen in den Semriacher Fleckengrünschiefern, nur fehlt hier die dort oft vorhandene jüngere Hornblende.

6. Polymikter diabasischer Tuffit

Gerölle: 125 × 75 × 45 mm, am frischen Bruch kräftig graugrün mit reichlich eckigen und gerundeten Bröckeln mit Ø bis 1 cm.

U. d. M.: In einer feinsandsteinartigen Matrix mit reichlich Pennin (Polarisationsfarbe entenblau, Doppelbrechung fast 0), gemengt mit Serizit und Quarzsplittern nebst feinsten Erzkörnchen trifft man Bröckelchen verschiedener Gesteinsarten sowie Mineralkörner. Z. B.: Reine quarzitische Brösel, sowohl mit Pflastergewebe als auch mit Zahnquarz.

Glimmerquarzite, Dolomitquarzite, weiters
Gewebeteile, wie sie in Gneisen oder Graniten vorkommen,
dann Plagioklaskörner mit Chlorit aus Diabasen,
chloritische Pseudomorphosen nach Pyroxen, in der Form nach Pyroxensplittern oder abgerollt, Ø bis 1,5 mm (Delessit: Pol.-Farbe anomales tiefgrau mit violettem Stich, optisch negativ, X = gelblich, YZ = licht graugrün),
Quarzkörner,
isolierte Plagioklaskörner,
Pyrite, Ø bis 0,2 mm, Pentagondodekaeder mit Goethitrinde,
Ilmenite mit Leukoxenrinde.

Die grüne Farbe beruht auf dem großen Anteil von Chlorit in der Matrix. Herkunft fraglich, wahrscheinlich aus Paläozoikum.

7., 8., 9. Quarzporphyrabkömmlinge: Porphyroide

7. Massiger, graugrüner Porphyroid: 120 × 90 × 65 mm, mit zahlreichen glasig glänzenden Quarzeinsprenglingen und rötlichgelben oder weißen Feldspateinsprenglingen. Grundmasse dicht. Mit freiem Auge kann man keine weiteren Einzelheiten erkennen.

8. Massiger graugrüner Porphyroid: 86 × 65 × 40 mm, ein wenig heller, mit zahlreichen Quarz- und Feldspateinsprenglingen, letztere weiß oder gelblichweiß.

9. Hellgelblichgrüner Serizitporphyroid mit Fließtextur, Geschiebe, 110 × 80 × 20 mm, mit zahlreichen Quarzeinsprenglingen, daneben die Feldspateinsprenglinge unauffällig.

Beim Gesteinsmuster 7 und 8 sind die Einsprenglinge überwiegend 1 mm und kleiner, nur einzelne erreichen Größen von wenigen mm. Beim Muster 9 hat die Mehrzahl der Quarzeinsprenglinge Ø von 1—4 mm.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Gesteinsfarbe

7. Die düster graugrüne Farbe wird bewirkt

a) durch den Chlorit- und Epidotgehalt der Pseudomorphosen nach Biotit: grün.

b) Durch die serizitischen Massen in der Grundmasse: hellgraugrün.

c) Durch trübe Umsetzungsprodukte (krümelige Feinstkörnchenhaufen in der Grundmasse, Lichtbrechung hoch, Doppelbrechung sehr schwach, gewisse Ähnlichkeit mit Klinozoisit): grüngrau.

d) Durch opazitische Pseudomorphosen nach Biotit: dunklere Tönung.

8. Die graugrüne Färbung des zweiten Porphyroides ist sichtbar auf die Durchwirkung der Grundmasse mit Chlorit zurückzuführen: Vergrünungschlorit.

9. Die grüngelbe Farbtönung beruht auf dem Serizitgeflecht in der Grundmasse.

Mineralbestand, Grundmasse

	7. Vol.-%	8. Vol.-%	9. Vol.-%
Quarzeinsprenglinge	18,0	9,0	5,0
Plagioklaseinsprenglinge	10,7	20,8	2,4
KNaF-Einsprenglinge	4,5	—	3,6
Pseud. nach Biotit	8,5	2,5	—

	7.	8.	9.
Quarzeinsprenglinge	Typische Korrosionsquarze, keine Pressungserscheinungen		
	stark korrodiert, daher Umrisse unregelmäßig, Quarz in korrodierten Splitterformen häufig		Z. T. wenig korrodiert, daher die Dihexaeder häufig gut erhalten, fallweise mit schmalem Grundprisma abgestumpft. Splitterformen selten
	⌀ bis 3,5 mm	⌀ bis 2 mm	⌀ bis 2,8 mm
Quarzkornaggregate	—	—	In der Form z. T. von Geröllen, z. T. unregelmäßig begrenzte Gewebereste granit. Natur, manche mit Plagioklas

Feldspat-einsprenglinge	Zahlreich, überwiegend sehr stark serizitisiert. Reste = Oligoklas mit 20% An. Wenige Flecken- oder Faserperthite. KNaF klar ⌀ bis 3,6 mm	Zahlreich, wenig serizitisiert, fast durchwegs Albit gegen Oligoklas mit 10—15% An, vereinzelt reine Albiträndер. KNaF wurde nicht gefunden ⌀ bis 2 mm	Oligoklas mit 20% An, wenig serizitisiert. Fleckenperthite, Streifenperthit, Schachbrettalbit ⌀ bis 2,4 mm
Feldspatgewebeteile	—	—	Aus kl. Oligoklasen. (Vgl. HANSELMAYER 1962, Abb. 1)
Pseudomorphosen nach Biotit	Häufig, bestehend aus a) Opazit (= Hämatit + Magnetit) b) Chlorit + Epidot + Serizit Negativ. Prochlorit, Pol.-Farbe tiefgrau-blau, anomal ⌀ bis 1,6 mm	Prochlorite mit niederer Doppelbrech. u. normaler Pol.-Farbe. Flecken mit Rutil u. Ilmenit. ⌀ bis 1,2 mm. Pleochr. fast farblos zu kräftig grün. Mit sagenitartiger Rutilausscheidung, wie man das oft in Biotiten findet	Keine Pseudomorphosen nach farbigen Gemengteilen
Calcit	Vereinzelt, auch scharfe Rhomboederformen	—	Immer auf Fugen und an Feldspatkörnern, auch scharfe Rhomboederformen ⌀ bis 0,1 mm
Andere Mineralien	Vereinzelt Ilmenitkörnchen mit Leukoxenrand ⌀ bis 0,1 mm	Fe-reiche Rutile nach Ilmenit. ⌀ bis 0,3 mm. Zirkon	Zirkon vereinzelt
Grundmasse	Stark serizitisiert, fluidal und vitrophyrisch	Mikrogranitisch mit viel Chlorit. Serizitisierung sehr bescheiden	Zart serizitisiert und fluidal, primär felsitisch

Die Tabelle zeigt, wie groß die Ähnlichkeiten bzw. die makroskopischen und physiographischen Unterschiede (obgleich alle drei Gesteinsformen massige Struierung haben) sind, besonders

a) im Grad der Serizitisierung sowohl von Grundmasse als auch von Feldspateinsprenglingen,

b) im Verhältnis Quarzeinsprenglinge zu Feldspateinsprenglingen,

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

c) im verschiedenen Verhältnis Plagioklas zu KNaF,
d) im Auftreten oder Fehlen von Pseudomorphosen nach Biotit,
e) im Auftreten oder Fehlen von Calcit,
f) ferner in der Führung von Epidot.

Die Färbungsursachen dieser drei Quarzporphyrabkömmlinge bestehen in einer verschiedenen Verteilung der färbenden Mineralien, worunter Chlorit bzw. Chlorit und Epidot bei den grünen Porphyroiden die Hauptrolle spielen, beim grüngelben hingegen der Serizit.

10. Epidotquarzit,

Feldspat- und Uvit-führend

Gerölle: 150 × 130 × 100 mm, mit unscharfen lichtgelbgrünen Lagen (Epidot) in weißer Körnermasse (Quarz). Man sieht auch blaßrosarote Granatkörnergruppen und schwarze Sprenkel von Turmalin (Einzelkristalle oder Büscheln einiger schlanker Turmaline, bis 10 mm lang).

U. d. M. (Schnitt normal zu s):

Quarz: Körnerpflaster, Individuen z. T. in s gelängt, Ø = 0,03—0,08 mm, in Spitzfaltenkellern vergröbert auf 0,2 bis 0,3 mm.

Albit mit 10% An, auch Karlsbader Zwillinge, Ø bis 0,1—0,2 mm, vereinzelt bis 0,48 mm.

Mikroklin mit ausgeprägter Gitterung, Ø bis 0,2 mm.

Uvit: X = zimtrotbraun, Z = tief schwarzbraun, stark poikiloblastisch (siehe Abb. 1), Säulchen und Säulchenbüschel, Einschlüsse: Einzelquarze, Quarzgewebeteile, Epidot.

Epidot: X = sehr hell grüngelb, Y = gelblichgrün, Z = zeisiggrün. Die größeren Körner haben Kerne von kräftig gefärbten Pistazit. Ø bis 0,2 mm.

Granat skelettisch gebaut. Ø bis 0,3 mm.

Apatit bis 0,1 mm, vereinzelt.

Lagengefüge. In einem zum Großteil gleichmäßigen und gleichkörnigen Quarzpflaster sind abgerissene Faltenkeller gröberer Körnung aus einer rekristallisierten Spitzfaltung erhalten. Darin liegen vereinzelt in geringen Prozentsätzen Mikrokline und Albit, wohl als größere Körner, aber keine Porphyroblasten. Der Epidot bildet unscharf begrenzte Lagen in s mit Körnchenschwärmen. Den gröberkörnigen Faltenkellern fehlt der Epidot. Der Granat ist nur in einigen Körnern vertreten und mit Epidot verwachsen. Die Uvite bilden ebenfalls auffällig lockere Schwärme,

Abb. 1: Epidotquarzit (Würm-Gerölle, Stocking). — Im Quarzgewebe zwei Turmalinpoikiloblasten mit Quarz- (vorwiegend) und Epidot-si (SANDER). Bildmitte: Epidotkörnchenanordnung in s (Schieferung). — Oberer Uvit = 3,6 mm lang. Mit Polarisator allein.

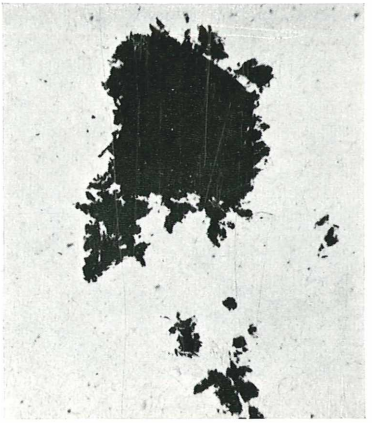


Abb. 2: Gelbgrüner Antigoritit (Würm-Geschiebe, Stocking). a) Chromit, im Inneren braun durchscheinend, und eine gezonte Penninschuppe (Länge = 0,3 mm) im Antigoritgewebe. — Nic. x. b) Chromitkorn (Ø = 0,54 mm, ebenfalls braun durchscheinend) mit Magnetitrinde, welche eigenartig in das umgebende Antigoritgewebe ausfingert. — Mit Polarisator allein.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

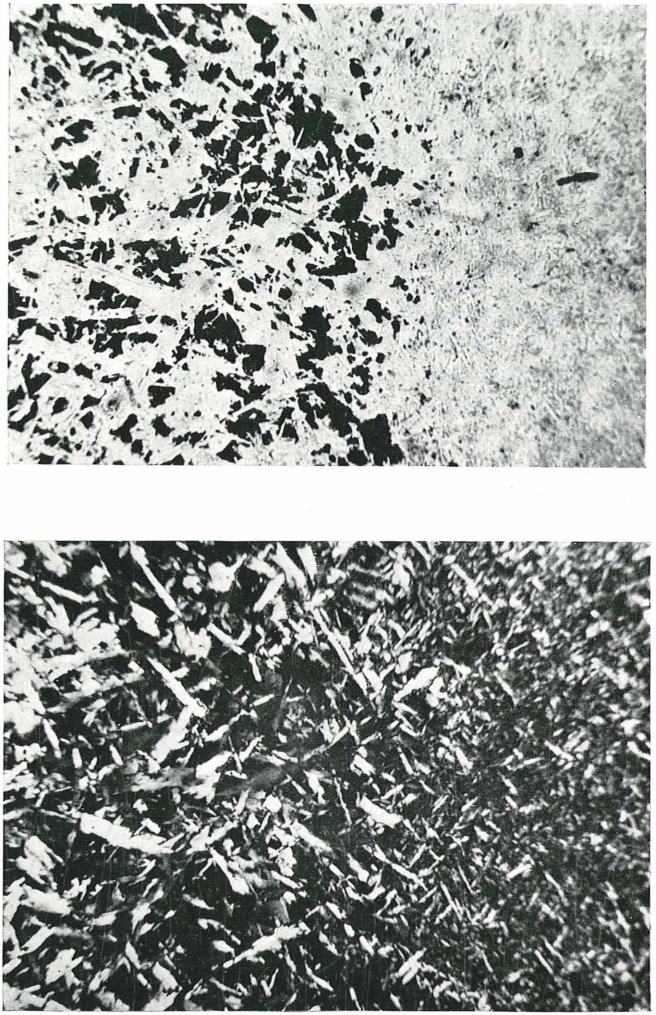


Abb. 3: Graugrüner Antigoritit (Würm-Geschiebe, Stocking). a) Magnetit durchwächst als Zwickelfüllung das Grobantigoritgewebe. Rechts im Bilde fast magnetitfrei Teil einer Feinantigoritpseudomorphose nach Pyroxen. — Mit Polarisator allein. Vergr. = 58fach. b) Dieselbe Schliffstelle. Grober Antigoritfilz im stark Magnetit-durchwachsenen Gewebe, im Gegensatz zum Feinantigorit der Pseudomorphose. — Nic. x. Vergr. = 58fach.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

z. T. parallel zu s, z. T. nach einer Scherung, verlaufend unter 40—45° zu s.

Vormetamorph lag ein Karbonatsandstein vor, welcher pegmatitische Restlösungen aufgenommen hat und dadurch turmalinisiert und gefeldspatet wurde.

Heimat: Obere Gleinalpenhülle, und zwar im glimmerquarzitischen Teil. Ein Gestein dieser Abart wurde literarisch noch nicht bekannt gemacht.

11. Ankeritquarzit,
mikroklinführend

Geschiebe: 130 × 105 × 45 mm, weiß mit hellbraunen Einzelflecken und Fleckengruppen verschiedener Größe (Ø bis 1 cm) und verschiedener Form. Diese Flecken sind nach einem s rhythmisch geordnet, angewittert, etwas eingetieft und brausen langsam mit verdünnter HCl.

U. d. M.: In einem heterokörnigen Quarzgrundgewebe (Korn-Ø häufig 0,016—0,05 mm, auch größere bis 0,8 mm), Übergang von Pflasterquarz zu Zahnquarz, liegen vereinzelt Mikrokline und Mikroklin-Perthite (z. B. klarer Flammenperthit, scharfer Faserperthit) und (bedeutend weniger) Albite (Feldspatkorn-Ø bis 0,3—0,5 mm). Auf den Fugen des körnigen Gewebes befinden sich isoliert in lockeren Schwärmen Serizitschüppchen als offenes Gewebe. Die braunen Flecken des Gerölles erweisen sich im Dünnschliff der Substanz nach als Relikte nach Ankerit mit dolomitischen Resten und Limonitausscheidung. Es handelt sich um ganz extrem entwickelte Poikiloblasten, denn die Ankeritrelikte bilden nur ein sehr zartes Netzwerk, in dem die Maschenfüllung durch Quarz bedeutend vorwiegt. Sie bestehen aus einem einzigen oder aus mehreren größeren Ankeritreliktkörnern. Vereinzelt sind kleine Quarzgeröllchen (Ø bis 0,9 mm) in der Form erhalten.

Ein ehemaliger Karbonatsandstein mit Feldspatführung wurde zu einem kristallinen Schiefer metamorphosiert.

In bezug auf die fazielle Stellung gehört dieses Gestein weder zu Semmeringquarziten noch zu Grauwackenquarziten, könnte aber im zweistufigen Hochkristallin, in dessen oberen Abteilung, Platz haben. Ich kenne von einem derartigen Gestein keine Literaturnotiz. Herkunft fraglich (obere Gleinalpenhülle? Mürztaler Kristallin?).

Serizit = 2 Vol.-%.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

12. Ankerit-Serizitschiefer,

rhythmisch-fältelig-lagig

Gerölle: 95 × 58 × 34 mm, mit abwechselnd braunen und seidenglänzenden Lagen mit Dicken von 0,5—2 mm. Am Querbruch sieht man das Fältelungsgefüge mit abgerissenen Faltensätteln und Schenkeltrümmern.

U. d. M. (Schnitt subnormal Fältelungsachsen):

Quarz: Feinpflaster, Ø = 0,016—0,05 mm.

Serizit: Vorwiegend Grobserizit, Format häufig 0,16 mal 0,02 mm, vereinzelt bis 0,24 × 0,05 mm.

Ankerit bzw. Pseudomorphosen nach Ankerit: Kornschwärme von Rhomboedern, von denen die größeren belteropor in das Quarzgewebe eingewachsen sind, oder von Rhomboedergruppen. Besonders bei den kleinen (Rhomboeder-Ø um 0,03 mm) ist die scharfe Rhomboederform oft zu beobachten. Das Karbonat braust mit verd. HCl, ist aber zersetzt und hat dabei Goethit in größeren Mengen ausgeschieden.

Sedimentturmalin, braun, Ø = 0,01—0,03 mm. Meist ditrigonale Schnitte, Kristalle gut eingeregelt: c parallel zu b (Gestein).

Ilmenit: Ø bis 0,2 × 0,08 mm.

Tektonit: Feinquarzlagen, imprägniert von Ankerit bzw. dessen Pseudomorphosen, wechseln regelmäßig-rhythmisch mit Serizitlagen, welche den Turmalin und den Ilmenit enthalten und sehr wenig Quarzkörnchen aufweisen. Der Ankerit ist gleichmäßig in den Lagen verteilt, ein Oben oder Unten ist nicht zu erkennen. Die Serizite bilden einen Filz (in den abgerissenen Faltenumbiegungen) oder ein parallelblätteriges Gefüge (in den abgerissenen Faltenschenkeln). Dieses Gestein erinnert an Warvenschiefer.

Vormetamorph ein rhythmisch tonig-sandiges Sediment (mit Karbonat in den Sandlagen), dessen Lagentrennung durch die Metamorphose noch ausgearbeitet worden ist.

Herkunft: Aus dem Hochkristallin stammt dieses Gestein nicht, wahrscheinlich aus der obersteirischen Grauwackenzone. Vielleicht sind solche Gesteinstypen in METZS (1951: 13) „typische feinrhythmische Schieferfazies" enthalten. Über ein spezielles Vorkommen dieses Gesteinstypus kenne ich keine literarischen Äußerungen.

V. Übersicht über den gesamten Gesteinsbestand

Aus den vorhin in tabellarischer Zusammenstellung gebrachten Ergebnissen der petrographischen Bearbeitung der Schotterprobe für die Siebanalyse ist schon ein Gesteinsbestand dieser Würmakkumulationen von Stocking gegeben. Um aber möglichste Vollständigkeit anzustreben, sammelte der Verfasser im gesamten Grubenbereich alle vorhandenen verschiedenen Gesteine bzw. Gesteinstypen.

1. Granitoide: Bei Betrachtung des Gesteinsbestandes in dieser Schottergrube hat man den Eindruck, daß die granitoiden Gesteine, insbesondere in den Grobfraktionen, vorherrschen.

a) Aplitische Gesteine: Z. T. massige Aplitgranite mit rosaroten KNa-Feldspäten, z. T. Aplitgranite, schiefrig.

b) Granite, massig, hellere und dunklere Typen, fallweise mit rosaroten KNa-Feldspäten, auch Zweiglimmergranite. Alle mittelkörnig bis feinkörnig.

c) Gneisgranite vereinzelt, z. T. mit Biotit, z. T. auch mit Almandin.

d) Granitgneise vereinzelt.

e) Mürztaler Grobgranit bis Grobgneis, vereinzelt (Unterschiede zum Gleinalpen-Augengneis siehe HANSELMAYER 1962: 67).

f) Augengneise, Gleinalpentypus.

g) Gneise. Helle Gneise im allgemeinen, das sind quarzreiche Feldspatgesteine mit wenig Glimmerbeteiligung, aber mit schiefrigem Gefüge.

Streifig-migmatische Gneise, ± Biotit, auch biotitreiche, oder mit biotitisierten Amphibolitlagen.

Z. T. in Übergang zu Geschiebeleichen.

h) Granodiorite und Diorite des Gleinalpentypus, z. T. gneisig entwickelt, z. T. massig. Alle Muster sind mittelkörnig bis feinkörnig.

2. Pegmatite: Vorherrschend Schörl-Pegmatite, vereinzelt Muskowit-Pegmatite und Muskowit-Biotit-Pegmatite.

3. Porphyroide vereinzelt, hellgraugrüne bis graugrüne Typen. Einsprenglingsgrößen durchwegs nur bis 1—2 mm. Vereinzelt auch dünnlagig-faltige grünlichgraue Quarzporphyrschiefer.

4. Diabasische Fleckengrünschiefer, Epidosite. Metatuffite, polymikte Tuffite, alle nur vereinzelt.

5. Amphibolite: Überwiegend Plagioklasamphibolite, ± gemeiner Granat mit Ø bis 10 mm, massig, körnig-streifig, lagig-streifig, lagig-großfaltig, auch injiziert mit Aplit, Lagen verschieden stark bis 4 cm, Bänderamphibolite mit mehr oder weniger starker

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Biotisierung. Vereinzelt ossipitische und issitische Muster. Ein Muster zeigt epidositische Konkretion, gebunden an Plagioklasamphibolit.

6. Antigoritite, auch mit magnetitumrindeten Chromitkörnchen oder mit Pyroxenpseudomorphosen.

7. Kristalline Paraschiefer: Gemeine Glimmerschiefer, Zweiglimmerschiefer, ± Granat, Granatglimmerschiefer, phyllitische Schiefer mit Quarzschwielen, phyllitische Glimmerschiefer.

Hochkristalline Quarzite, ± Graphit und Glimmerquarzite (nur diese auch unter den gröbsten Geröllen, siehe Geröllgrößen). Tief aschgrauer Biotitquarzit, fein-ebenschiefrig, mit geringen Korngrößen. Epidotquarzit. Ankeritquarzit.

8. Grauwacken-Paragesteine: Vereinzelt, Grauwackenquarzite, Ankerit-Serizitschiefer, Lydite, graue Grauwackensandsteine, Konglomerate, z. B. Konglomeratschiefer mit dunklem graphitreichem Grundzement und Quarzgeröllchen mit Ø bis 40 mm in s eingeschlichtet und gestreckt.

9. Semmeringquarzit-Gruppe. Quarzite, Serizitquarzite bis Serizitschiefer.

10. Sandsteine (wahrscheinlich paläozoisch): Ockeriger Sandstein mit kalzitischem Zement, gelber dolomitischer Sandstein, graue und dunkelgraugrüne Sandsteine, ungleichkörnige Sandsteine, konglomeratische Sandsteine mit glimmerigem Zement, graphitisch angefärbt.

11. Werfener Serie: Grünlichgraue, graue und rote Feinsandsteine, Feinkonglomerate und brekziöse Varianten.

12. Jüngere, nichtkarbonatische Sedimente: Gelbe Tonsandsteine.

13. Sandmergel: Grünlichgraue und hellgelblichgrauer (letzterer aus Leithakalkkomplex).

14. Kalksteine, brekziöse Kalksteine, Marmore:

Marmor, weiß (nur ein Gerölle).

Kalksteinformen aus dem Grazer Paläozoikum wurden nicht gefunden.

Mesozoische Kalksteine: dicht, massig, hellgrau, grau, dunkelgrau, hellbräunlich, bräunlich, gelblich. Dichter Kalkstein, lagig, grau.

Feinkörnige und feinstkörnige Kalksteine, hellgrau, grau, graurot, gelblich, bräunlichgelb.

Buntfleckiger Kalkstein (Trias).

Brekziöse Kalksteine mit rotem Fugenzement.

15. Dolomite: Hellgrau fast weiß, hellgrau, grau. Meist fühlt sich die Gerölloberfläche sandig an.

16. Es glückte wieder ein Fund eines Lazulithquarzfelses. Ø = 60 mm. An der Kleinheit dieses Gerölles zeigt sich die Abnützung auf dem langen Transportweg (110—120 km). Lazulith hellblau, Typus Fressnitzgraben bei Krieglach.

17. Restquarzfelse z. T. mit Schieferfetzen, daher ehemalige Quarzschwielen phyllitischer Gesteine, reine Quarzfelse und aus Quarzgängen. Einige mit Limonitnestern und Resten von Ankerit.

VI. Einige Herkunftsfragen

Die granitoiden Gesteine können aus zwei Hauptgebieten bezogen werden, nämlich aus dem Gleinalpenkristallin oder aus Tauernkristallinen der Obersteiermark. Wenn so typische Gesteine vorliegen wie der Gleinalpen-Augengneis oder der Mürztaler Grobgneis bzw. Grobgranit, dann ist eine Zuteilung leicht. Aber bei vielen aplitischen bis normalen Granitoiden sowie Granodioriten kann man makroskopisch die Zugehörigkeit nicht erkennen. Mein Schliffmaterial konnte ich nicht so reichhaltig gestalten, daß mir eine Unterscheidung möglich gewesen wäre (Ausnahme: Massiger Zweiglimmergranit, siehe Physiographie). Diesbezügliche Untersuchungen auf breiter Basis bleiben einem weiteren Bearbeiter vorbehalten. Dasselbe gilt auch für die migmatischen Gesteinsformen.

Leichter zu lokalisieren ist die Herkunft der Schörlpegmatite, welche im südlichen Gleinalpenkristallin und im Radegunder Kristallin weite Verbreitung haben. Allerdings fehlt eine vergleichende Untersuchung dieser anstehenden Gesteine von den beiden Örtlichkeiten, insbesondere eine vergleichende Untersuchung der Turmaline. Kurze Mitteilungen siehe Angel 1924.

Bezüglich der aufgefundenen Amphibolite scheint es, daß der Gleinalpenzug bis ins Rennfeld hieher Material geliefert hat, aber die Obersteiermark, z. B. der Troiseckzug, ist auch nicht auszuschließen. Hingegen fehlen typische Vertreter von Koralpen-Amphiboliten.

Die Porphyroide stammen sicherlich aus der obersteirischen Grauwackenzone. Alle Gerölle waren hellgraugrün bis graugrün, letztere im Vergrünungszustand vergleichbar mit Porphyroiden aus dem Lamingtal oder aus der Eisenerzer Umgebung. Der viel seltenere hellgelblichgrüne Typus, wie er unter den Eisenerzer Porphyroiden lokal vorkommt (Angel 1939: 301—302, Beispiele aus den „Zwischenschiefern" des Erzberges), war in den muraufwärts gelegenen untersuchten Würmschottern nicht enthalten,

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

sondern wird nun zum ersten Male gemeldet. Es ist auffallend, daß in dem so reichhaltigen Porphyroidmaterial der pannonischen Schotter diese stark vergrünten, oder die lichtgelben serizitischen, Porphyroide nicht enthalten sind. Jedenfalls wurde über bezügliche Funde nie berichtet, auch dem Verfasser sind solche Porphyroidtypen nicht untergekommen.

Um die Herkunft solcher Porphyroidgerölle zu klären, wurden Quarzporphyrabkömmlinge aus Quartärschottern des Mürztales ausführlich beschrieben (siehe HANSELMAYER 1964: 70—74).

Zum Unterschied zu den bearbeiteten dunklen Antigorititen von Friesach-Gratkorn und von Don-Bosko (HANSELMAYER 1962, 1963), hat der Verfasser zwei lichtfarbige Typen gefunden, welche sich in mehrfacher Hinsicht unterscheiden; nicht nur von den früher beobachteten aus Würmakkumulationen, sondern auch von Antigorititen aus mittelsteirischen Pannonschottern. Mit derzeit bekannten anstehenden Antigorititen des inneren Gleinalpenbogens sind diese Schottermuster nicht vergleichbar. Aber es gibt verschiedene größere und kleinere Antigorititkörper in der Kristallinumrahmung des Grazer Beckens, welche noch nicht so eingehend durchgearbeitet worden sind, daß man sagen könnte, solche Gesteinstypen gibt es dort nicht. Ein Kraubather „Maschenserpentin" liegt nicht vor. Aber in der antigorititischen Hülle des Kraubather Serpentinitstockes wären solche Antigorititformen möglich.

Die in dieser Studie beschriebenen kristallinen Paraschiefer können alle aus der Gleinalpenhülle bezogen werden. Mit den Grauwacken-Paragesteinen ist es schwieriger, denn sie können z. T. auch aus der Umrahmung des Grazer Beckens stammen, wenn nicht aus der Obersteiermark.

Auffallend ist wieder das Fehlen von Kalksteinen und Dolomiten aus dem Grazer Paläozoikum, die man doch hier erwarten könnte. Wieder herrschen diese dichten Kalksteine mit mesozoischen Habitus, denen der Verfasser schon im Mürztal (Krieglacher Quartärschotter) begegnet ist und die ihre Heimat in den Nördlichen Kalkalpen haben bzw. im Semmering-Mesozoikum.

Das aufgefundene Lazulith-Quarzfelsgerölle beweist, daß Material aus den weiter entfernten Bereichen des oberen Mürztales gekommen ist.

Weitere Herkunftsfragen wurden schon bei den physiographischen Beschreibungen angeschnitten, desgleichen bei HANSELMAYER 1962: 73—75.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

VII. Zusammenfassung

Vergleichstabelle von Gesteinsgruppen

Würm-Schotter 1118 Gerölle (Geröll-Ø über 3 cm)	Friesach-Gratkorn Aus 3 Proben 516 Gerölle		Don-Bosko (Graz) Aus 2 Proben 400 Gerölle		Stocking Aus 1 Probe 202 Gerölle	
	Stück-%	Gew.-%	Stück-%	Gew.-%	Stück-%	Gew.-%
Granitoide Gesteine	24	33	26	34	28	45
Pegmatite	1	1	5	4	6	8
Porphyroide	2	1	1	1	0,5	2,5
Diabasische Gesteine	1	5	1	1	0,5	0,5
Amphibolite	11	10	15	15,5	5	3
Andere kristall. Schiefer:						
Paragneise, Glimmerschiefer	4	4	2	1	6	3,5
Quarzitische Gesteine .	8	8	6	8	10,5	7,5
Nichtkarbonat. Sedimente	5	3	3	3	9	7
Mergel	—	—	1	0,5	0,5	0,5
Kalksteine	28	22	23	18	14	8,5
Dolomite	7	6	7	4	5	3
Quarzfelse ..	9	7	10	10	15	11
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Zu einer exakten Ermittlung von Gesetzmäßigkeiten in der Schottervariation wären Untersuchungen von tausenden Geröllen und einer größeren Anzahl von Schotteraufschlüssen notwendig. Aber auch aus den bisher vorliegenden Untersuchungen lassen sich schon beachtliche Ergebnisse herauslesen.

Die Granitoiden einschließlich der Pegmatite bilden in Stocking die stärkste Gesteinsgruppe. Die Stückzahl beträgt ein Drittel, der Gewichtsanteil sogar etwas mehr als die Hälfte der Gerölle mit Ø über 3 cm. Bemerkenswert ist es auch, daß die Stückprozentzahl der Gerölle von Graz nach Süden (Graz bis Stocking bei Wildon ca. 24 km) nur unwesentlich zunimmt, während hingegen der Gewichtsanteil von 38% auf 53% emporschnellt.

Kalksteine und Dolomite stellen die zweitstärkste Gruppe dar. Dies war auch schon in Graz (Don-Bosko) der Fall. Aber sowohl der Zahl als auch dem Gewichte nach nehmen diese Gesteine zusehends ab.

Zu erwarten war ein mäßiges Ansteigen der Quarzfelsbeteiligung. Besonders die Stückprozentzahl nimmt zu.

©Akademie d. Wissenschaften Wien; download unter www.biologiezentrum.at

Nicht erklärbar ist es vorläufig, daß der Amphibolitanteil im ersten Abschnitt (Friesach-Gratkorn bis Graz ca. 17 km) zunimmt, bis Stocking aber sehr abgesunken ist.

Bei den Diabasen und diabasischen Grünschiefern ist das Verhältnis etwas anders. Der starke Abfall setzt schon im ersten Abschnitt ein und hält weiter murtalabwärts an.

Die Quarzitbeteiligung ist beachtlich, wird aber flußabwärts nur unwesentlich gesteigert. Der Porphyroidanteil bleibt gering (die Steigerung der Gewichtsprozente beruht nur auf ein einziges langgestrecktes und deswegen schwereres Gerölle). Die Zunahme der nichtkarbonatischen Sedimente hat ihre Ursache in einer stärkeren Vertretung grauwackiger Sandsteine.

Ein Vergleich mit dem petrographischen Inhalt der Pannonschotter von Graz und Umgebung zeitigte dieselben Ergebnisse, so daß auch für den Raum Stocking die bezügliche Vergleichstabelle (HANSELMAYER 1962: 75) Geltung hat. Quarzporphyre und Hornsteine konnte der Verfasser auch in Stocking nicht finden. Alle übrigen in der Tabelle angeführten Gesteine sind auch hier vorhanden, nur Hornblendegarbenschiefer fehlen.

Im allgemeinen ist zu bemerken, daß in der Würmschotterterrasse von Stocking die Vertretung der Gesteinsarten noch immer sehr mannigfaltig ist. Man hätte eine stärkere Auslese erwarten können. Man sieht aber auch, daß bei der tatsächlich erfolgten Auslese Faktoren eine Rolle gespielt haben, welche nicht allein in der Materialfestigkeit und Widerständigkeit gegenüber der Abnützung und der damit verbundenen Verkleinerung der Gerölle begründet werden können.

Literatur

ANGEL, F., 1923: Petrographisch-geologische Studien im Gebiete der Gleinalpe. Verh. Geol. B. A. Wien, 73: 63—98.

— 1924: Gesteine der Steiermark. Mitt. naturwiss. V. Steiermark, 60: 1—302.

— 1928: Die Magmenentfaltung im Gleinalmgebiet. N. Jb. Min. etc. Beil. 423—467.

— 1930: Notizen zur Morphologie des Antigorites. Mitt. naturwiss. V. Steiermark, 67: 3—6.

— 1939: Unser Erzberg. Mitt. naturwiss. V. Steiermark, 75: 227—321.

FRIEDRICH, O. M., 1954: Die mikroskopische Untersuchung der Erze des Eisens und der wichtigsten Stahlmetalle. In FREUND, H., Handbuch der Mikroskopie in der Technik: 164—242.

— 1959: Erzminerale der Steiermark. Abt. Min. Joanneum Graz, 1—28.

HANSELMAYER, J., 1961: Beiträge zur Sedimentpetrographie der Grazer Umgebung XVI: Eine massiges, grünlichgraues Porphyroidgerölle aus den pannonischen Schottern von der Platte-Graz. S. B. Akad. Wiss. Wien, Math. nat. Kl. I. 170: 367—372.

— Dieselben Beiträge XVIII: Erster Einblick in die petrographische Zusammensetzung steirischer Würmglazialschotter (speziell Don-Bosko, Graz). S. B. Akad. Wiss. Wien, Math. nat. Kl. I. 171: 42—78, 1962.

— Dieselben Beiträge XIX: Petrographie der Schotter aus der Würmterrasse von Friesach-Gratkorn. Mitt. Naturwiss. V. Steiermark, 93: 137—158, 1963.

— 1964: Zur Petrographie quartärer Schotter von St. Marein und Kindbergdörfl im Mürztal. Mitt. Naturwiss. V. Steiermark, 94: 60—79.

METZ, K., 1951: Die stratigraphische und tektonische Baugeschichte der steirischen Grauwackenzone. Mitt. Geol. Ges. Wien, 44: 1—84.

Anschrift des Verfassers: Dr. JOSEF HANSELMAYER, Graz, Rechbauerstr. 54